بررسی تأثیر انواع زیرشکن با فواصل مختلف برروی کاهش فشردگی خاك در عملیات بازرویی مزارع نیشکر

عبدالغفور احمدپور داشلی برون [۱] و کامران مقامیان [۱]
۱_کارشناس ارشد خاکشناسی و زراعت در کشت و صنعت امام خمینی خوزستان

چکیده
فشردگی خاك ایجاد شده توسط ماشین آلات سنگین کشاورزی مخصوصاً در هنگام برداشت نیشکر یکی از عوامل محدود کننده‌ی رشد ریشه نیشکر می‌باشد. یکی از معمول‌ترین روش‌های ارزیابی فشردگی خاك اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری خاك می‌باشد. در این تحقیق با اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری خاك قبل و بعد از عملیات بازرویی تأثیر گذاری این عملیات بر روی کاهش فشردگی خاك بررسی شد. نتایج نشان دهنده‌ی کاهش فشردگی خاك در تمام تیمارها حتی در تیمار شاهد بود. در تیمارهای بدون عملیات بازرویی(T۰)، فاصله زیرشکن ۲۰ سانتیمتر و باله‌دار(T۱)، فاصله زیرشکن ۲۰ سانتیمتر(T۲)، عملیات بازرویی در دو نوبت با فاصله زیرشکن ۲۰ و ۵۰ سانتیمتر(T۳)، فاصله زیرشکن ۵۰ سانتیمتر(T۴) و فاصله زیر شکن ۳۵ سانتیمتر(T۵)به ترتیب ۳/۴، ۶/۶، ۴/۶، ۱/۸، ۹/۵ و ۶/۶ درصد کاهش وزن مخصوص ظاهری مشاهده گردید که تمام تیمارها با هم اختلاف معني‌داری داشتند.
کلمات کلیدی: بازرویی، فشردگی خاك، نیشکر، وزن مخصوص ظاهری خاك

مقدمه
گیاه غول پیکر نیشکر با سیستم فتوسنتزی C۴ با توجه به فصل رشد گرم همراه با تبخیر و تعرق بالا احتیاج به یک سیستم ریشه ای توسعه یافته جهت پاسخگویی به نیاز آبی و مواد غذایی مورد نیاز جهت رشد دارد .تعداد زیادی از محققین از جمله ماسل (۲۰۰۲) و فراگریا و همکاران (۲۰۰۶)نشان دادند که اختلال و تاخیر در رشد گیاه اغلب به کاهش حجم ریشه مربوط می شود.
برداشت مکانیزه نیشکر و ورود ماشین آلات سنگین به داخل مزرعه باعث ایجاد فشردگی در خاک مزارع نیشکر می‌گردد. عوامل دیگری نیز طی دوره رشد نیشکر از جمله آبیاری ، تردد ماشین آلات داشت و غیره در ایجاد فشردگی خاک مزارع نیشکر موثر می باشند.
بازرویی یعنی گیاه نیشکر و برخی محصولات خاص، پس از بریده شدن در زمان برداشت، بدون آن‌که مجدداً کشت گردند می‌توانند گیاهی تازه را به وجود بیاورند. عملیات بازرویی عبارت است از زیرشکنی و دیسک زنی داخل جوی هایی که محل تردد ماشین آلات برداشت نیشکر بوده اند وباعث فشردگی خاک شده اند.
لرزاده و همکاران (۱۳۸۱) در کشت و صنعت امام خمینی(ره) به نتیجه رسیدند که چنانچه فشردگی خاك از حدی بیشتر شود بر روی عملکرد ساقه، ارتفاع، تعداد پنجه در واحدسطح و وزن خشك گیاه نیشکر اثر منفی و کاهشی دارد.
فشردگی ایجاد شده به اشکال مختلف می تواند رشد گیاه نیشکر را در راتون های بعدی دچار اختلال نماید و محققین زیادی به این مسئله اشاره کرده اند از جمله لیجیما و همکاران(۱۹۹۱) و یامایوچی (۱۹۹۳) اعلام کردند که جذب آب و مواد غذایی معدنی اصولاً بوسیله حجم قلمرو و تراکم ریشه و میزان ازدیاد و رشد طولی ریشه تعیین می‌گردد . این عوامل که ارتباط تنگاتنگی با روابط آب و فتوسنتز گیاه دارند، تحت تاثیر فشردگی خاک می‌باشند.جانسون و همکاران (۱۹۸۶) یافتند که فشردگی خاک نتایجی از قبیل ۱- محدودیت در رشد ریشه ۲- تهویه ضعیف در منطقه ریشه ۳- زهکشی ضعیف که منجر به کاهش تهویه و اکسیژن در ناحیه ریشه و تلفات زیاد ازت از طریق دنیتریفیکاسیون می‌گردد.
یکی از معمولي‌ترین روش های ارزیابی تراکم خاك، اندازه گیری جرم مخصوص ظاهری خاك می‌باشد. همچنین اثرات تخریبی تردد ماشین آلات بر تراکم خاك را با بکاربردن زیرشکن ها برای سست کردن لایه های سخت و متراکم بوجود آمده می‌توان کاهش داد(برزگر ۱۳۸۰).
باتوجه به مطالب فوق ، کاستن فشردگی خاک مزارع نیشکر ضروری است و این کاراز طریق عملیات بازرویی (زیرشکنی در محل جویهای آبیاری) پس از برداشت انجام می‌گردد. در انجام این عملیات از دنباله‌بندی به نام چهارشنک استفاده می‌گردد که همزمان دو فارو را زیرشکنی می‌کند و در هر فارو دو شنک قرار می گیرد. با توجه به اینکه هدف اصلی این عملیات کاهش فشردگی خاک از طریق از بین بردن قسمت‌های فشرده شده در خاک می‌باشد، اطلاعاتی از محل این فشردگی‌ها در خاک لازم است و اینکه چگونه بایستی آنها را ازبین برد.
با توجه به مطالب فوق اهداف این تحقیق عبارتند از:

۱. عملیات بازرویی تأثیری بر روی کاهش فشردگی خاك دارد؟
۲. فاصله مناسب بین دو شنک موجود در هر فارو جهت رسیدن به بهترین کارآیی چقدر است ؟

مواد و روشها

این تحقیق در مزرعه SC۱۵-۲۳ مزرعه ای راتون سه با رقم CP۴۸-۱۰۳ از مزارع اداره سوم کشاورزی واقع در کشت و صنعت امام خمینی(ره) انجام شد. در این مزرعه سه مرتبه عملیات برداشت در شرایط نسبتاً مناسب رطوبتی صورت گرفته است. خاك كرت‌هاى آمارى تا عمق ۶۰ سانتى مترى جهت اندازه گیریهای مشخصات فیزیکی و شیمیایی نمونه برداری شد. تحقیق درقالب طرح بلوك‌هاى كامل تصادفى به شرح ذیل اجرا گردید:

T۰ = بدون عملیات بازرویی
T۱ = فاصله تیغه زیر شکن ۲۰سانتیمتر و باله دار
T۲= فاصله تیغه زیر شکن ۲۰ سانتیمتر و بدون باله
T۳= نوبت اول فاصله تیغه زیرشکن ۲۰ سانتیمتر،نوبت دوم فاصله تیغه زیرشکن ۵۰ سانتیمتر
T۴= فاصله تیغه زیر شکن ۵۰ سانتیمتر
T۵ = فاصله تیغه زیر شکن ۳۵ سانتیمتر

جهت بررسی وضعیت فشردگی اولیه خاك مزرعه ابتدا قبل از اجرای تیمارها نمونه برداری از اعماق و فواصل مختلف از بوته نیشکر در کف فارو(یك نقطه کنار پشته، نقطه بعدی ۲۰ سانتیمتری فارو و نقطه سوم ۴۰ سانتیمتری فارو یعنی تقریباً وسط فارو) جهت اندازه گیری وزن مخصوص ظاهری خاك به روش پارافین انجام شد. سپس اجرای عملیات بازرویی براساس تیمارهای ذکر شده صورت پذیرفت. بعد از انجام عملیات بازرویی و بعد از حدود ۴ نوبت آبیاری و زمانی که رشد ساقه و ریشه نیشکر رو به افزایش می باشد و ریشه جهت رشد نیاز به خاك مناسب دارد یك بار دیگر از نقاط مذکور اقدام به نمونه بردای جهت اندازه گیری وزن مخصوص ظاهری شد تا تأثیر انجام انواع روش عملیات بازرویی بر روی کاهش فشردگی مشخص تر شود. نتایج آزمایش با استفاده از نرم افزار SPSS آنالیز واریانس گردید.

نتایج و بحث

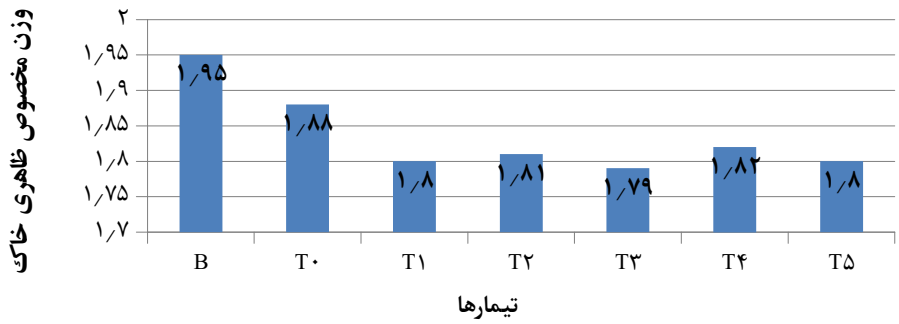
قبل از اجرای طرح از کرتهای مختلف نمونه بردای خاك جهت اندازه‌گیری برخی خصوصیات فیزیکی وشیمیایی انجام شد که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاك‌های مورد مطالعه

تیمار	در صد رس	درصد ماسه	درصد سیلت	Ec(ds/m)	Ph	درصد آهك معادل	%O.M	درصد رطوبت
T۰	۴۵	۷	۴۸	۱/۲	۰۶/۸	۱/۴۰	۸/۰	۱/۱۶
T۱	۴۵	۶	۴۷	۲/۲	۹۹/۷	۵/۴۱	۸/۰	۲/۱۷
T۲	۴۴	۷	۴۷	۵/۲	۸۰/۷	۳/۴۰	۷/۰	۸/۱۶
T۳	۴۵	۶	۴۹	۹/۲	۷۶/۷	۸/۳۹	۹/۰	۴/۱۶
T۴	۴۴	۶	۵۰	۱/۲	۰۳/۸	۸/۴۱	۸/۰	۱/۱۷
T۵	۴۵	۷	۴۸	۶/۲	۸۵/۷	۳/۴۲	۹/۰	۸/۱۶

همان‌طور که از نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاك‌های تیمارهای مختلف مشاهده می‌شود این خاك‌ها دارای خصوصیات نزدیك به هم و شرایط یکسانی می‌باشند و خاك محل آزمایش یکنواخت می باشد. در نتیجه خصوصیات خاك نمی‌تواند بر روی نتایج به دست آمده تأثیر متفاوت داشته باشد.

وزن مخصوص ظاهری در تمام تیمارها قبل از اجرای طرح تقریبا نزدیك به هم بوده و دامنه تغییرات آن بین ۹۱/۱ تا ۹۸/۱ گرم بر سانتیمتر مکعب قرار داشت. وزن مخصوص ظاهری خاك بعد از انجام طرح نیز دارای دامنه تغییرات ۷۹/۱ تا ۸۸/۱ گرم بر سانتیمتر مکعب بود که بیشترین عدد مربوط به تیمار T۰(شاهد یا بدون انجام عملیات راتونییگ) و کمترین عدد مربوط به تیمار T۳ (فاصله تیغه ۲۰ و ۵۰ سانتیمتر توأم) مربوط می‌باشد. درشکل ۱ نمودار مقایسه میانگین وزن مخصوص ظاهری خاك قبل از عملیات راتونینگ در مقایسه با تیمارهای مختلف بعد از انجام عملیات راتونینگ نشان داده شده است.



شکل ۱ - نمودار میانگین وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای مختلف

همان‌طور که از این شکل مشخص می باشد تیمارهای T۴ ،T۳ ،T۲ ،T۱ و T۵ در سطح ۱ درصد با وزن مخصوص ظاهری قبل از انجام راتونینگ دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند اما تیمار T۰ با وزن مخصوص ظاهری قبل از انجام راتونینگ در یک گروه قرار می‌گیرند. این موضوع در واقع نشان دهنده تأثیر مثبت عملیات راتونینگ در کاهش وزن مخصوص ظاهری و فشردگی خاک می‌باشد. این مقایسه برای نشان دادن اهمیت عملیات راتونینگ در کاهش فشردگی خاک بوجود آمده در اثر عملیات برداشت بود.

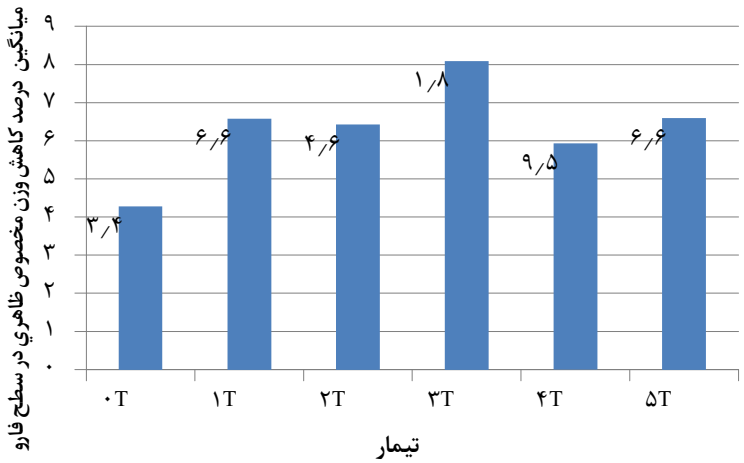
با توجه به اهمیت میزان کاهش فشردگی خاک در اثر عملیات راتونینگ و بهتر نشان دادن تأثیر این عملیات بر روی کاهش فشردگی خاک، مقدار درصد کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک را در تیمارهای مختلف نسبت به وزن مخصوص ظاهری خاک قبل از انجام عملیات راتونینگ محاسبه گردید که نتایج آن در جدول ۲ آورده شده و در شکل ۲ نشان داده است.همان‌طور که مشاهده می‌شود کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک در تمام تیمارها، حتی تیمار بدون عملیات راتونینگ(شاهد) اتفاق افتاده است.

جدول۲- میانگین درصد کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای مختلف و در نقاط مختلف فارو

Treatment	T۰	T۱	T۲	T۳	T۴	T۵
	a	d ۶/۶	c ۴/۶		b	d
	۳/۴					
				۱/۸	۶/۵	۶/۶

توضیح: اعداد مذکور در سطح ۰۱/۰ معنی دار می باشند.

شکل۲- نمودار میانگین درصد کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای مختلف در سطح فارو



کاهش درصد فشردگی خاک در تیمار شاهد (T۰) یا بدون عملیات بازرویی احتمالاً به دلیل رشد علف‌های هرز و وجود ریشه‌های این گیاهان در لایه‌های بالای خاک بوده است. ضمن این که پراتوانگ وهمکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی در تایلند به نتیجه‌ی مشابهی دست یافتند. در تحقیق آنها نتیجه شد که آبیاری سنگین و زیاد اثر کاهشی کمی بر روی فشردگی خاک دارد.

از میان سایر تیمارها بیشترین اثر کاهش فشردگی خاک را تیمار T۳ یا تیمار انجام عملیات بازرویی در نوبت با فاصله تیغه زیرشکن ۲۰ و ۵۰ سانتی‌متر به میزان ۱/۸ درصد داشته است. در این تیمار چون تمام سطح فارو با دو بار انجام عملیات بازرویی تحت تأثیر قرار گرفته و مؤثرتر واقع شده است. به نظر می‌رسد چنانچه این تیغه‌ها با این فواصل بر روی یک دستگاه اعمال شود نتیجه وتأثیر بهتری داشته باشد. تیمار T۴ یا انجام عملیات بازرویی با فاصله تیغه های زیرشکن ۵۰ سانتی‌متر کمترین اثر را بر روی کاهش درصد فشردگی خاک داشته است. در این تیمار تیغه‌ها فقط کناره‌ی پشته‌ها را تحت تأثیر قرار داده‌اند ولی قسمت وسط فارو که بیشترین مقدار فشردگی را در اثر حرکت ماشین آلات سنگین برداشت دارند تحت تأثیر عملیات بازرویی قرار نگرفته است. به همین دلیل کمترین تأثیر را در کاهش فشردگی خاک داشته است.

با توجه به نتایج به دست آمده می توان نتیجه گیری و پیشنهادات ذیل را مورد توجه قرار داد:

عملیات بازرویی در کاهش فشردگی خاک مؤثر بوده است.

۱- فاصله بین تیغه‌های زیرشکن در کارآیی عملیات بازرویی جهت کاهش فشردگی خاک مهم می باشد.

۲- باله دار کردن تیغه‌های زیرشکن در این عملیات برای کاهش فشردگی خاک مفید واقع شده است.

۳- چنانچه از تیغه‌های زیر شکن ترکیبی و توأم همانند تیمار T۳ بر روی یک دستگاه استفاده شود کارآیی این عملیات به مراتب بیشتر می‌شود.

۴- البته نباید تأثیر میزان رطوبت خاک را در کارآیی عملیات بازرویی نادیده گرفت. چنانچه خنیفر و همکاران(۱۳۸۹) در هفت تپه در تحقیقی به نتیجه رسیدند که انجام عملیات بازرویی در شرایط رطوبتی نا مناسب تأثیر منفی بر عملکرد دارد.

منابع

.برزگر، ع. ۱۳۸۰. فیزیک خاک پیشرفته. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

خنیفر، ح. قاسمی‌پور، ع. رحمتی، م. ۱۳۸۹. بررسی شخم زیرشکن و کولتیواتور در مزارع راتونینگ نیشکر. ششمین کنگره ملی .مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون

-CP۴۸ لرزاده، ش. نادیان، ح. ۱۳۸۱. اثرات سطوح مختلف تراکم خاک بر روی عملکرد، اجزای عملکرد و میزان قند نیشکر واریته .در استان خوزستان. مجله علوم زراعی ۴(۱): ۳۶-۴۷ ۱۰۳

Fageria NK, Balingar VC, Clark RB, ۲۰۰۶. Physiology crop production. The Haworth Press Inc., New York, London, Oxford, pp.۲۳-۶۰.

Johnson BS, EricksonAE, Smucker AJM, ۱۹۸۶. Alleviation of compaction on a fine textured soil. ASAE Paper No ۸۶-۱۵۱۷. St. Joseph, MI: ASAE.

Lijima M, Kono Y, Yamauchi A, PadalesJr JR, ۱۹۹۱. Effects of soil compaction on the development of rice and maize root system. Environ. Exp. Bot. ۳۰ : ۳۳۳-۳۴۲.

Masle J, ۲۰۰۲. High soil strength mechanical force at play on root morphogenesis in root shoot signaling. In: Waisel, Y, Eshel. A, Kafkafi. U. Eds., Plant Roots the hidden Half. Marshel Dekker Inc, New York, Basel. pp. ۸۰۷-۸۱۹.

Prathuang U, Tanya N, ۲۰۱۰. Effects of Machine-Induced soil compaction on growth and yield of sugarcane.

Yamauchi. A, ۱۹۹۳. Significance of root system structure in relation to stress tolerance in cereal crop. In: Low-input sustainable crop production system in Asia. Korean Soc. Crop Sci., Korea, pp. ۳۴۷- ۳۶۰.

Abstract

Soil compaction caused by heavy machinery in agriculture, particularly at harvest sugar cane is one of the limiting factors plasticizers root skins.One of the methods to evaluate soil compaction measuring the soil bulk density.Therefore by measuring soil bulk density before and after the ratoon operation impact on the reduction of soil compaction was investigated. Results showed that reduced soil compaction in all treatments, even in the control.No operations treatments (T۰), subsoiler distance of ۲۰ cm and fins (T۱), the subsoiler ۲۰ cm (T۲), operations in subsoiler twice with an interval of ۲۰ and ۵۰ cm (T۳), subsoiler distance of ۵۰ cm (T۴) and the sub-breaking ۳۵ cm (T۵), respectively, ۳.۴, ۶.۶, ۴.۶, ۱.۸, ۹.۵ and ۶.۶% lower bulk density was observed that all treatments differed spectively.